

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-222811

(43)Date of publication of application : 08.08.2003

(51)Int.Cl.

G02B 26/10  
B41J 2/44  
H04N 1/036  
H04N 1/113

(21)Application number : 2002-024397

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 31.01.2002

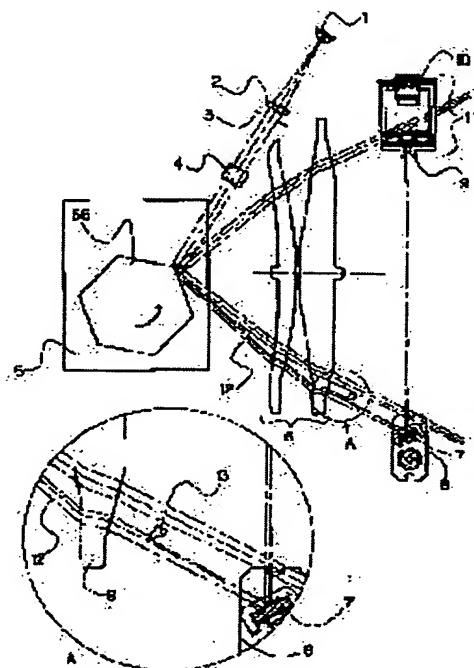
(72)Inventor : MIZUTA TAKAYUKI  
MIYAMOTO HIDEYUKI

## (54) SCANNING OPTICAL DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a scanning optical device capable of obtaining high accuracy printing quality free from the deviation of a printing position in a main scanning direction by appropriately limiting a luminous flux made incident on a writing position synchronous signal detecting means even when the luminous flux has dispersion in terms of reflection by the end edge of a deflection surface.

**SOLUTION:** The BD luminous flux 12 is transmitted through an image forming optical system 6, thereafter, the luminous flux is limited by a rib 13 in the main scanning direction of the luminous flux. Among the luminous flux 12 reflected/deflected by the end of the deflection surface, only the part reflected/deflected by the end edge of the deflection surface is shielded by the rib 13. Since the part reflected by the end edge of the deflection surface having dispersion in reflection (the part having non-uniformity in terms of light quantity) is shielded by the rib 13, non-uniformity of the light quantity of the BD luminous flux 12 at every surface is suppressed as a whole.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-222811  
(P2003-222811A)

(43) 公開日 平成15年8月8日 (2003.8.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 2 B 26/10  
  
B 4 1 J 2/44  
H 0 4 N 1/036  
1/113

識別記号

F I  
G 0 2 B 26/10

H 0 4 N 1/036  
B 4 1 J 3/00  
H 0 4 N 1/04

テーマコード(参考)

A 2 C 3 6 2  
F 2 H 0 4 5  
Z 5 C 0 5 1  
D 5 C 0 7 2

1 0 4 A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2002-24397(P2002-24397)

(22) 出願日

平成14年1月31日 (2002.1.31)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 水田 貴之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 宮本 英幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100085006

弁理士 世良 和信 (外2名)

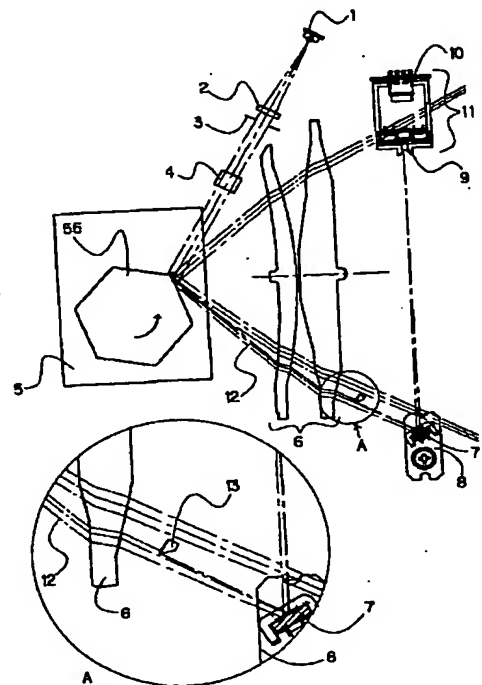
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査光学装置

(57) 【要約】

【課題】 偏向面の端縁での反射にばらつきがある場合であっても、書き出し位置同期信号検出手段に入射する光束を適切に制限し、主走査方向に印字位置のずれのない、高精度な印字品質を得ることができる走査光学装置を提供する。

【解決手段】 BD光束12は、結像光学系6を通過した後、リブ13で光束の主走査方向に制限される。リブ13は、偏向面の端部で反射偏向されたBD光束12のうち偏向面の端縁で反射偏向された部分のみを遮光する。BD光束12のうち、各面毎に反射率のばらつきがある偏向面の端縁で反射された部分（いわゆる光量むらのある部分）をリブ13で遮光するので、BD光束12全体として各面毎の光量むらを抑制することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光源から出射した光束を整形して主走査方向に長い線状の光束として結像させる第1の光学系と、該第1の光学系の結像位置近傍に偏向面を有し、入射された光束を主走査方向に偏向走査する偏向手段と、該偏向手段で反射偏向された光束を被走査面上に結像させると共に、該偏向手段の偏向面と該被走査面とを略共役な関係とする第2の光学系と、

該偏向面の端部で反射偏向された光束を用いて該被走査面上の走査開始位置のタイミングを制御する書き出し位置同期信号検出手段と、を有する走査光学装置において、

該偏向手段と該書き出し位置同期信号検出手段との間の光路中に、該偏向面の端部で反射偏向された光束のうち該偏向面の端縁で反射偏向された部分のみを制限する光束制限手段を設けたことを特徴とする走査光学装置。

【請求項2】前記第1の光学系からの光束は前記偏向手段の偏向面に、はみ出すように入射し、該光束の一部が前記書き出し位置同期信号検出手段に入射していることを特徴とする請求項1に記載の走査光学装置。

【請求項3】前記光束制限手段は、前記偏向面の端縁で反射偏向された部分のみを遮光することを特徴とする請求項1または2に記載の走査光学装置。

【請求項4】前記光束制限手段は、前記偏向面の端部で反射偏向された光束を反射して前記書き出し位置同期信号検出手段に導光する折り返しミラーを保持する折り返しミラー保持部材であることを特徴とする請求項1、2、または3に記載の走査光学装置。

【請求項5】前記光束制限手段は、前記偏向手段と前記第2の光学系との間の光路中に設けられていることを特徴とする請求項1、2または3に記載の走査光学装置。

【請求項6】前記偏向面の端部で反射偏向された光束を前記書き出し位置同期信号検出手段に結像させると共に、該偏向面と該書き出し位置同期信号検出手段とを略共役な関係とする第3の光学系を有することを特徴とする請求項1、2または3のうちいずれか1項に記載の走査光学装置。

【請求項7】前記光束制限手段は、前記偏向手段と前記第3の光学系との間の光路中に設けられていることを特徴とする請求項6に記載の走査光学装置。

【請求項8】前記光束制限手段は、前記第2の光学系を保持する第2の光学系保持部材であることを特徴とする請求項6または7に記載の走査光学装置。

【請求項9】前記光束制限手段は、前記第2の光学系の一部に不透光性の加工を施してなることを特徴とする請求項6または7に記載の走査光学装置。

【請求項10】前記光束制限手段は、制限する光束幅を調整可能であることを特徴とする請求項1～9のうちいずれか1項に記載の走査光学装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は走査光学装置に関し、特に光源から出射した光束を回転多面鏡で偏向させ、 $f\theta$  レンズを介して被走査面上に光走査して画像情報を記録するようにした、レーザービームプリンターやデジタル複写機等の画像形成装置に具備される走査光学装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来よりレーザービームプリンター（LB P）等の画像形成装置に具備される走査光学装置においては、画像信号に応じて光源から出射した光束を光変調している。そして光変調された光束を例えば回転多面鏡から成る光偏向器により周期的に偏向させ、 $f\theta$  特性を有する結像光学系によって感光性の記録媒体面上にスポット状に集束させたものを光走査して画像記録を行っている。

【0003】この種の走査光学装置としては、たとえば図7に示すようなものが知られている。図7は従来の走査光学装置の要部概略図である。

【0004】同図において画像情報に応じて半導体レーザー51から光変調され出射した光束は開口絞り52によってその光束断面の大きさが制限され、コリメーターレンズ53により略平行光束もしくは収束光束に変換され、シリンダカルレンズ54に入射する。シリンダカルレンズ54に入射した光束のうち主走査断面内においてはそのままの状態で射出する。また副走査断面内においては収束して回転多面鏡55の偏向面（反射面）55aにほぼ線像（主走査方向に長手の線像）として結像する。尚、開口絞り52、コリメーターレンズ53、シリンダカルレンズ54等の各要素は第1の光学系62の一要素を構成している。

【0005】そして回転多面鏡55の偏向面55aで反射偏向された光束は第2の光学系としての結像光学系（ $f\theta$  レンズ）56により感光ドラム面57上にスポット状に結像され、該回転多面鏡55を矢印E方向に回転させることによって、該感光ドラム面57上を矢印F方向（主走査方向）に等速度で光走査している。これにより記録媒体である感光ドラム面57上に画像記録を行なっている。

【0006】このような走査光学系においては画像の書き出し位置を正確に制御する為に、画像信号を書き出す直前に書き出し位置同期信号検出手段を設けるのが一般的である。

【0007】図7において58は折り返しミラー（以下、「BDミラー」と記す。）であり、感光ドラム面57上の走査開始位置のタイミングを調整する為の書き出し位置同期信号検出用の光束を後述するBDセンサー61側へ反射させている。59はスリットであり、感光ドラム面57と等価な位置に配されている。このスリット59のスリット幅は0.5mm程度であり、この間をス

ポット径0.1mm程度の光束が通過する。60は結像手段としてのBDレンズであり、BDミラー58とBDセンサー61とを共役な関係にする為のものであり、BDミラー58の面倒れを補正している。61は書き出し位置同期信号検出手段としての光センサー（以下、「BDセンサー」と記す。）である。

【0008】同図においてはBDセンサー61からの出力信号を用いて感光ドラム面57上への画像記録の走査開始位置のタイミングを調整している。

【0009】一方、図8に示す走査光学装置を画像形成装置本体に配置する場合、本体の構成・電装系の取り回し等の制限によっては、書き出し位置同期信号（以下、「BD信号」と記す。）を同図に示すように結像光学系（fθレンズ）56の光軸を挟んで第1の光学系62の反対側で検出しなければならない場合がある。但し、この場合には回転多面鏡55の回転方向は図7の構成とは逆となり、また被走査面57上でのスポットの走査方向も逆となる。尚、図8において図7に示した要素と同一要素には同じ符号を付している。

【0010】一般に図7及び図8に示したような走査光学系においては、良好なる光学性能を維持する為に、画像の両端部（図中U点およびL点）に到達する光束の端部から回転多面鏡55の偏向面55aの長手方向（主走査方向）の端部までの余裕部が対称とはならない。

【0011】図9（a）、（b）は各々この状況を説明する為の回転多面鏡55の偏向面55a近傍の拡大図である。同図（a）は光束がU点へ到達するときにおける回転多面鏡55で反射される光束の様子を示した拡大図である。回転多面鏡55の偏向面55aの長手方向の端部から光束の端部までの余裕がΔUである。同様に同図（b）は光束がL点へ到達するときにおける回転多面鏡55で反射される光束の様子を示した拡大図である。回転多面鏡55の偏向面55aの長手方向の端部から光束の端部までの余裕がΔLである。

【0012】通常の走査光学系においては、 $\Delta U > \Delta L$ となるのが一般的である。

【0013】従って図8に示すような走査光学系の配置をとる必要が生じた場合には、回転多面鏡55の偏向面55aの余裕の少ない方向でBD信号を検出しなければならない為に、走査角度を大きく取れない、或いはスポット径を小さく絞る為に光束幅を広げられない等といった弊害が生じる。

【0014】しかしながら前記従来のような構成の光走査光学系においては、回転多面鏡の各偏向面の長手方向端縁の加工精度の各面毎のばらつき、各偏向面に蒸着された蒸着膜の特に前記端縁における各面毎の反射率のばらつき等によって、回転多面鏡の各偏向面によってBDセンサーに到達する光量にばらつきが生じ易い為に、主走査方向に印字位置のずれが発生し易いという問題点が

あった。

【0015】以下、この現象を図10（a）、（b）に基づいて説明する。同図（a）はBD信号（BD）とレーザー駆動信号（LD）とのタイミングチャートを示した図である。回転多面鏡は等角速度で回転しているのでBD信号は一定時間ごとに出力され、各走査ラインに対応するレーザー駆動信号は、このBD信号から一定時間t1の経過後に送られる。従って各走査ラインは常に同位置から開始されることになる。

【0016】ここでBD信号は同図（b）に示すようにBDセンサーの出力がある一定のスライスレベルS以上になったとき時刻t0後に出力される。この時点から一定時間t1の経過後に各走査ラインに対応するレーザー駆動信号が送られる訳である。

【0017】ここで上記の如き理由で回転多面鏡の各偏向面によってBDセンサーに到達する光量にばらつきやBDセンサーに到達するスポット形状のばらつきが生じた場合、例えば同図（b）に示したようにBDセンサーに到達する光量の高低によって時刻t0が必ずしも一致せず、時間Δtのずれが生じてしまう。従って各走査ラインに対応するレーザー駆動信号にも時間Δtのずれが生じることになり、結果として主走査方向に印字位置のずれが発生することになる。

【0018】この問題に対して、特開2000-235154号公報では、回転多面鏡とBDセンサーの間の光路中にBDセンサーに入射する光束の一部を制限する光束制限手段を設けることにより、主走査方向の印字位置ずれを低減する技術が開示されている。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報に開示された構成によりBDセンサーに入射する光束の一部を制限すると、制限する前に比べて光量が全体的に低くなってしまうので、BDセンサーの反応が鈍くなるという問題を招来する。すなわち、回転多面鏡の各偏向面で発生する光量差は均一に出来るが、BDセンサーの反応を鈍らせることで飛躍的な効果は見込めないのである。

【0020】以下、この現象を図11（a）、（b）に基づいて説明する。同図（a）は図10（b）のBDセンサー出力を重ね合わせたものである。スライスレベルSで区切ったときのBDセンサー出力の波形にΔt11の時間差が発生していることがわかる。このΔt11が上で説明した図10（b）のΔtに相当する。ここで波形の幅61が各偏向面で発生する光量のばらつきを示し、波形の幅62はBDセンサー出力の立ち上がりのばらつきを示している。

【0021】この光量ばらつきを制限するために光束制限手段を設けた例を図11（b）に示す。波形63は制限手段を設ける前の状態であり、光量のばらつきや立ち上がりのばらつきがある。波形64は光束制限手段を設

5

けた時の状態であり、光量のばらつきや立ち上がりのばらつきが波形の幅から軽減していることがわかる。しかし、光量が下がるため波形の立ち上がりが鈍くなる関係で、スライスレベルSで区切ったとき光束制限手段を入れる前の時間差 $\Delta t_{12}$ と入れた後の時間差 $\Delta t_{13}$ にほとんど差がないことが判る。

【0022】ここで光量のばらつきや立ち上がりのばらつきが発生する原因である回転多面鏡55の各偏向面の長手方向端縁の加工精度の各面毎のばらつき、各偏向面に蒸着された蒸着膜の特に前記端縁における各面毎の反射率のばらつきについて具体的に説明する。

【0023】回転多面鏡55の各偏向面の長手方向の端縁の加工精度の各面毎のばらつきを図12で説明する。回転多面鏡55は特別な加工機で約0.2 $\mu$ m以下の平面度に精度よく加工されている。しかし、回転多面鏡55の角部71では約0.2 $\mu$ m以下の平面度で「バリ」や「めくれ」などが発生している。このバリやめくれがBD光束の光量ばらつきを発生する要因となっている。このバリやめくれの幅は約0.3mm~0.5mmで、光源から入射する光束のはみ出し量が多いほど影響は大きい。

【0024】このバリやめくれは例えば中間調画像を出すような特殊な画像パターンを出すときドットずれとして影響を与える場合がある。この現象は回転多面鏡55の偏向面ごとにBDセンサから出す信号のタイミングがずれることであり、画像書き出し位置が偏向面ごとに主走査方向にずれる。この書き出しのずれ量は数 $\mu$ mである。しかし、ドットを細かく打つ特殊な画像パターンにおいてはこの数 $\mu$ mのずれも画像に影響を与えてしまう。

【0025】図12に現象を説明する。これは回転多面鏡55の角部71がめくれた場合を示している。図示のように角部71にめくれがあると、偏向面の長手方向端縁で反射したBD光束72は乱反射したりして、所定の位置に反射しない。これにより、めくれがある偏向面で反射したBD光束とめくれがない偏向面で反射したBD光束でBDセンサに入射するタイミングに差が生じる。

【0026】また、各偏向面に蒸着された蒸着膜の特に長手方向端縁における各面毎の反射率にばらつきがある場合にも、上記と同様、各偏向面で反射したBD光束のBDセンサへの入射タイミングに差が生じることとなる。

【0027】なお、加工精度や膜厚を管理することが難しいことから、バリやめくれ及び反射率のばらつきが回転多面鏡55の角部付近（偏向面の端縁）に発生するのを完全に抑えることは出来ない。

【0028】本発明は上記の従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、偏向面の端縁での反射にばらつきがある場合であっても、書き出し位置同期信号検出手段に入射する光束を適切に制

6

限し、主走査方向に印字位置のずれのない、高精度な印字品質を得ることができる走査光学装置を提供することにある。

【0029】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明にあっては、光源から出射した光束を整形して主走査方向に長い線状の光束として結像させる第1の光学系と、該第1の光学系の結像位置近傍に偏向面を有し、入射された光束を主走査方向に偏向走査する偏向手段と、該偏向器で反射偏向された光束を被走査面上に結像させると共に、該偏向器の偏向面と該被走査面とを略共役な関係とする第2の光学系と、該偏向面の端部で反射偏向された光束を用いて該被走査面上の走査開始位置のタイミングを制御する書き出し位置同期信号検出手段と、を有する走査光学装置において、該偏向器と該書き出し位置同期信号検出手段との間の光路中に、該偏向面の端部で反射偏向された光束のうち該偏向面の端縁で反射偏向された部分のみを制限する光束制限手段を設けたことを特徴とする。

【0030】前記第1の光学系からの光束は前記偏向器の偏向面に、はみ出すように入射し、該光束の一部が前記書き出し位置同期信号検出手段に入射していることが好適である。

【0031】前記光束制限手段は、前記偏向面の端縁で反射偏向された部分のみを遮光する遮光部材であることが好適である。

【0032】前記光束制限手段は、前記偏向面の端部で反射偏向された光束を反射して前記書き出し位置同期信号検出手段に導光する折り返しミラーを保持する折り返しミラー保持部材であることが好適である。

【0033】前記光束制限手段は、前記偏向器と前記第2の光学系との間の光路中に設けられていることが好適である。

【0034】前記偏向面の端部で反射偏向された光束を前記書き出し位置同期信号検出手段に結像させると共に、該偏向面と該書き出し位置同期信号検出手段とを略共役な関係とする第3の光学系を有することが好適である。

【0035】前記光束制限手段は、前記偏向器と前記第3の光学系との間の光路中に設けられていることが好適である。

【0036】前記光束制限手段は、前記第2の光学系を保持する第2の光学系保持部材であることが好適である。

【0037】前記光束制限手段は、前記第2の光学系の一部に不透光性の加工を施してなることが好適である。

【0038】前記光束制限手段は、制限する光束幅を調整可能であることが好適である。

【0039】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して、この発明

7

の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。これらの走査光学装置は、レーザビームプリンタ・複写機・レーザファクシミリなどの電子写真方式の画像形成装置において、光ビームを感光体上に走査する露光ユニットに用いられて好適なものである。

【0040】なお、以下の実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらに限定する趣旨のものではない。

【0041】（第1の実施の形態）図1は、本発明の第1の実施の形態に係る走査光学装置の要部概略図であり、図中A部の拡大図を併せて示している。

【0042】同図において、1は光源であり、例えば半導体レーザーによって構成される。2は集光レンズであり、本実施形態ではこの集光レンズ2により光源1からの発散光束を平行光束に変換している。3は絞りであり光束（光量）を制限している。4はシリンダリカルレンズ（シリンダー）であり、光軸を含み主走査方向に直交する副走査方向のみ所定の屈折力を有している。本実施形態では、集光レンズ2とシリンダリカルレンズ4により第1の光学系を構成し、光源1から出射した光束を整形して主走査方向に長い線状の光束として結像させている。

【0043】5は光偏向器であり、偏向手段としての回転多面鏡55を有している。回転多面鏡55はモーター等の駆動手段により矢印方向に回転する。

【0044】6は $f\theta$ 特性を有する第2の光学系としての結像光学系（ $f\theta$ レンズ）であり主走査方向と副走査方向とで互いに異なる曲率を持つレンズにより構成されている。このレンズは光学用プラスチック材料により成型されている。結像光学系6は、回転多面鏡55の偏向面で反射偏向された光束を感光ドラム（不図示）の被走査面上に結像させる。ここで結像光学系6は、回転多面鏡55の偏向面と被走査面とを略共役な関係にするように設定されている。

【0045】7は折り返しミラー（以下、「BDミラー」と記す。）であり、回転多面鏡55の偏向面の端部で反射偏向された光束を反射して後述のBDセンサー10に導光するものである。8はBDミラーを保持する折り返しミラー保持部材としてのBDミラーホルダである。

【0046】9はBDミラーで反射された光束が通過するBDスリットであり、10は書き出し位置同期信号検出手段としてのBDセンサーであり、BDスリット9とBDセンサー10でBDユニット11を構成している。BDセンサー10は、BDミラー7で反射されBDスリット9を通過した光束を受光して、信号を出力する。

【0047】13は光束制限手段としてのリブであり、上記光学部品を収納するケースと一体で成形されている。リブ13は、結像光学系6とBDミラー7との間の

8

光路中、すなわち回転多面鏡55とBDセンサー10との間の光路中に設けられている。また、リブ13は、上記回転多面鏡55の偏向面の端部で反射偏向された光束に対して、主走査方向の片側（偏向面の端縁に対応する側）にのみ設けられている。

【0048】光源1である半導体レーザーから出射した発散光束は集光レンズ2によって平行光束となり、絞り3によって光量を制限されシリンダリカルレンズ4に入射する。このうち主走査方向の光束はそのまま回転多面鏡55に入射するが、副走査方向の光束はシリンダリカルレンズ4によって回転多面鏡55の反射面付近に結像される。したがって回転多面鏡55に入射する光束は主走査方向に長手の線像となる。

【0049】回転多面鏡55に到達した光束は、回転多面鏡55の偏向面にて反射され、同時にモーターによる回転多面鏡55の矢印方向の回転に伴って偏向される。回転多面鏡55により反射偏向された光束は結像光学系6に入射する。本実施形態において結像光学系6を構成するそれぞれのレンズの面形状は非球面である。結像光学系6に入射した光束は $f\theta$ レンズにより被走査面上（図示しない）に結像する。そして回転多面鏡55の回転に伴い被走査面上を該光束で光走査する。

【0050】一方、回転多面鏡55により反射偏向された光束の一部は、画像の書き出し位置を揃えるためのBD信号として使用される。BD信号として使用されるBD光束12は画像有効部より外側の光束を使うことが主流である。そのためBD光束12は回転多面鏡55の偏向面の端部（隣接する2つの偏向面の角部）で反射したものをを用いる。

【0051】より具体的には、本実施形態では、第1の光学系からの光束を回転多面鏡55の偏向面に、はみ出すように入射させる。すなわち、隣接する2つの偏向面の角部をまたぐように光束を入射させて、一方の偏向面の端部で反射偏向された光束をBD光束12として用いる。

【0052】このBD光束12は、結像光学系6を通過した後、リブ13で光束の主走査方向に制限される。リブ13は、偏向面の端部で反射偏向されたBD光束12のうち偏向面の端縁で反射偏向された部分のみを遮光（制限）する。なお、偏向面の端縁とは、2つの隣接する偏向面の境界およびその近傍であって、上述した反射率のばらつきが生じ得る領域をさし、端部とは、端縁を含んで且つそれよりも広い領域であって、BD信号を検出するのに必要十分な光量を得られる領域をさしている。

【0053】リブ13により制限されたBD光束12はBDミラー7で折り返され、BDセンサー10に入射する。そして、BDセンサー10からの出力信号に基づいて、感光ドラムの被走査面上への画像記録の走査開始位置のタイミングを調整する。



【0054】以上述べた本実施形態の構成によれば、BD光束12のうち、各面毎に反射率のばらつきがある偏向面の端縁で反射された部分（いわゆる光量むらのある部分）をリブ13で遮光するので、BD光束12全体として各面毎の光量むらを抑制することができる。

【0055】そのため、各面毎に得られるBD光量が均一になることで、主走査方向における書き出し位置のずれを抑えることができ、高精度な印字品質を得ることが可能となる。

【0056】また、リブ13で遮光されるのはBD光束12のうち光量むらのある部分に限られるので、BDセンサー10の受光光量の低下を招くことがない。したがって、受光光量低下に起因するBDセンサー10の出力波形の立ち上がりのばらつきの問題を抑制でき、書き出し位置のずれをより効果的に抑えることが可能となる。

【0057】また、リブ13はBD光束12に対して主走査方向の片側にのみ設ければ足りるので、構造が簡易になると共に、設計の自由度が増すので回転多面鏡55とBDセンサー10との間の光路中であれば自由な位置に配置することが可能となる。これにより走査角度を広く確保することも可能となる。

【0058】特に、本実施形態のようにBD光束12が結像光学系6を通過してBDセンサー10に入射する構成においては、リブ13を回転多面鏡55と結像光学系6との間の光路中に設ける構成が好適である。この構成をとることで、偏向面で反射偏向されたBD光束12が結像光学系6で収束する前、すなわちBD光束12の主走査方向の幅が比較的広い段階に光束の制限を行うことができるので、比較的精度の緩い簡易な光束制限手段で目的を達成することができる。

【0059】また、第1の光学系からの光束を回転多面鏡55の偏向面に、はみ出すように入射させることにより、偏向面を広く使用し走査角度をより広く確保することができ、設計の自由度が向上すると共に、BD光束12のスポット径を小さくすることができる。

【0060】（第2の実施の形態）図2には、本発明の第2の実施の形態が示されている。上記第1の実施の形態では、光束制限手段としてリブを設けたが、本実施形態ではBDユニットにリブと同様の作用をなす部材を設けている。

【0061】その他の構成および作用については第1の実施の形態と同一なので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0062】図2に示すように、本実施の形態ではBDユニット11に光束制限手段としてのBDスリット24を設けている。BDスリット24は、BDミラー7とBDセンサー10との間の光路中、すなわち回転多面鏡55とBDセンサー10との間の光路中に設けられている。また、BDスリット24を形成する両壁のうち、BD光束23に対して主走査方向の片側（偏向面の端縁に

対応する側）にある壁は、BD光束23の光軸に近づく方向に張り出している。換言すれば、BDスリット24はBD光束23の光軸に対して偏向面の端縁に対応する側には狭く、反対側には広い形状をしている。

【0063】この走査光学装置では、光源1から出射された光束を回転多面鏡55の偏向面で反射し、書き出し位置に結像する光束21から書き終わり位置に結像する光束22にかけて偏向して、被走査面上に画像を形成している。

【0064】BD光束23は書き出し位置に結像する光束21の近傍を通り、BDミラー7で反射する。反射したBD光束23はBDスリット24に入射する。

【0065】このBD光束23は、BDスリット24で光束の主走査方向に制限される。BDスリット24は、偏向面の端部で反射偏向されたBD光束23のうち偏向面の端縁で反射偏向された部分のみを遮光（制限）する。

【0066】BDスリット24により制限されたBD光束23はBDセンサー10に入射する。そして、BDセンサー10からの出力信号に基づいて、感光ドラムの被走査面上への画像記録の走査開始位置のタイミングを調整する。

【0067】本実施形態の構成によっても、上記第1の実施形態に準じた作用効果を得ることができる。

【0068】また、光束制限手段をBDユニット11に（BDセンサー10の近傍に）設けたので、結像光学系6の構成（大きさや走査角度など）の設計自由度を向上することができる。逆に言えば、結像光学系6の大きさや走査角度、あるいは書き出し位置に結像する光束21とBD光束23が近いことによる制約を受けることなく、光束制限手段を配置することが可能となる。

【0069】（第3の実施の形態）図3には、本発明の第3の実施の形態が示されている。上記第1の実施の形態では、光束制限手段としてリブを設けたが、本実施形態ではBDミラーホルダーにリブと同様の作用をなす部材を設けている。

【0070】その他の構成および作用については第1の実施の形態と同一なので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0071】図3に示すように、本実施の形態ではBDミラー7を保持する折り返しミラー保持部材としてのBDミラーホルダー8に光束制限手段としてのリブ26を設けている。

【0072】リブ26は、結像光学系6とBDミラー7との間の光路中、すなわち回転多面鏡55とBDセンサー10との間の光路中に設けられている。また、リブ26は、回転多面鏡55の偏向面の端部で反射偏向された光束に対して、主走査方向の片側（偏向面の端縁に対応する側）にのみ設けられている。

【0073】上記実施形態と同様、回転多面鏡55の偏



向面の端部で反射偏向されたBD光束25は、結像光学系( $f\theta$ レンズ)6を通過してBDミラー7へと導光される。

【0074】このBD光束25は、リブ26で光束の主走査方向に制限される。リブ26は、偏向面の端部で反射偏向されたBD光束25のうち偏向面の端縁で反射偏向された部分のみを遮光(制限)する。

【0075】リブ26により制限されたBD光束25はBDセンサー10に入射する。そして、BDセンサー10からの出力信号に基づいて、感光ドラムの被走査面上への画像記録の走査開始位置のタイミングを調整する。

【0076】本実施形態の構成によっても、上記第1の実施形態に準じた作用効果を得ることができる。

【0077】また、光束制限手段をBDミラーホルダ8に設けたので、結像光学系6の構成(大きさや走査角度など)の設計自由度を向上することができる。逆に言えば、結像光学系6の大きさや走査角度、あるいは書き出し位置に結像する光束とBD光束25が近いことによる制約を受けることなく、光束制限手段を配置することが可能となる。

【0078】(第4の実施の形態)図4には、本発明の第4の実施の形態が示されている。本実施形態では結像光学系を保持する部材により光学制限手段を構成している。

【0079】同図において、1は光源であり、例えば半導体レーザーによって構成される。2は集光レンズであり、本実施形態ではこの集光レンズ2により光源1からの発散光束を平行光束に変換している。3は絞りであり光束(光量)を制限している。4はシリンドリカルレンズ(シリンダー)であり、光軸を含み主走査方向に直交する副走査方向のみ所定の屈折力を有している。本実施形態では、集光レンズ2とシリンドリカルレンズ4により第1の光学系を構成し、光源1から出射した光束を整形して主走査方向に長い線状の光束として結像させている。

【0080】5は光偏向器であり、偏向手段としての回転多面鏡55を有している。回転多面鏡55はモーター等の駆動手段により矢印方向に回転する。

【0081】6は $f\theta$ 特性を有する第2の光学系としての結像光学系( $f\theta$ レンズ)であり主走査方向と副走査方向とで互いに異なる曲率を持つレンズにより構成されている。このレンズは光学用プラスチック材料により成型されている。結像光学系6は、回転多面鏡55の偏向面で反射偏向された光束を感光ドラム(不図示)の被走査面上に結像させる。ここで結像光学系6は、回転多面鏡55の偏向面と被走査面とを略共役な関係にするように設定されている。

【0082】7はBDミラーであり、回転多面鏡55の偏向面の端部で反射偏向された光束を反射してBDセンサー10に導光するものである。8はBDミラーを保持

する折り返しミラー保持部材としてのBDミラーホルダである。

【0083】9はBDミラーで反射された光束が通過するBDスリットであり、10は書き出し位置同期信号検出手段としてのBDセンサーであり、BDスリット9とBDセンサー10でBDユニット11を構成している。BDセンサー10は、BDミラー7で反射されBDスリット9を通過した光束を受光して、信号を出力する。

【0084】30は結像光学系6を保持固定する保持部材であり、例えば板バネなどの弾性部材により構成される。本実施形態では、この保持部材30がBD光束32を制限する光束制限手段としての機能を有している。この点については後述する。

【0085】31はBDセンサー10に結像する第3の光学系としての結像光学系(以下、「BDアナモフィックレンズ」と記す。)である。BDアナモフィックレンズ31は、回転多面鏡55の偏向面とBDセンサー10とを略共役な関係にするように設定されている。

【0086】光源1である半導体レーザーから出射した発散光束は集光レンズ2によって平行光束となり、絞り3によって光量を制限されシリンドリカルレンズ4に入射する。このうち主走査方向の光束はそのまま回転多面鏡55に入射するが、副走査方向の光束はシリンドリカルレンズ4によって回転多面鏡55の反射面付近に結像される。したがって回転多面鏡55に入射する光束は主走査方向に長手の線像となる。

【0087】回転多面鏡55に到達した光束は、回転多面鏡55の偏向面にて反射され、同時にモーターによる回転多面鏡55の矢印方向の回転に伴って偏向される。回転多面鏡55により反射偏向された光束は結像光学系6に入射する。本実施形態において結像光学系6を構成するそれぞれのレンズの面形状は非球面である。結像光学系6に入射した光束は $f\theta$ レンズにより被走査面上(図示しない)に結像する。そして回転多面鏡55の回転に伴い被走査面上を該光束で光走査する。

【0088】一方、回転多面鏡55により反射偏向された光束の一部は、画像の書き出し位置を揃えるためのBD信号として使用される。BD信号として使用されるBD光束12は画像有効部より外側の光束を使うことが主流である。そのためBD光束12は回転多面鏡55の偏向面の端部(隣接する2つの偏向面の角部)で反射したものを用いる。

【0089】より具体的には、本実施形態では、第1の光学系からの光束を回転多面鏡55の偏向面に、はみ出すように入射させる。すなわち、隣接する2つの偏向面の角部をまたぐように光束を入射させて、一方の偏向面の端部で反射偏向された光束をBD光束32として用いる。

【0090】本実施形態では、図に示すように、結像光学系6がBD光束32の光路から待避した形状をしてお

13

り、BD光束32は結像光学系6を通過しないでBDアナモフィックレンズ31に入射する。

【0091】このときBD光束32は、保持部材30をかすめることにより、光束の主走査方向に制限される。すなわち保持部材30は、回転多面鏡55とBDアナモフィックレンズ31との間の光路中に設けられ、その一部がBD光束32に対して主走査方向の片側（偏向面の端縁に対応する側）からBD光束32の光軸に近づく方向に張り出す形状となっており、その張り出した部分において、偏向面の端縁で反射偏向されたBD光束32のうち偏向面の端縁で反射偏向された部分のみを遮光（制限）するのである。

【0092】保持部材30により制限されたBD光束32は、BDアナモフィックレンズ31で集光され、BDミラー7で折り返された後、BDセンサー10に入射する。そして、BDセンサー10からの出力信号に基づいて、感光ドラムの被走査面上への画像記録の走査開始位置のタイミングを調整する。

【0093】以上述べた本実施形態の構成によれば、BD光束32のうち、各面毎に反射率のばらつきがある偏向面の端縁で反射された部分（いわゆる光量むらのある部分）を保持部材30で遮光するので、BD光束32全体として各面毎の光量むらを抑制することができる。

【0094】そのため、各面毎に得られるBD光量が均一になることで、主走査方向における書き出し位置のずれを抑えることができ、高精度な印字品質を得ることが可能となる。

【0095】また、保持部材30で遮光されるのはBD光束32のうち光量むらのある部分に限られるので、BDセンサー10の受光光量の低下を招くことがない。したがって、受光光量低下に起因するBDセンサー10の出力波形の立ち上がりのばらつきの問題を抑制でき、書き出し位置のずれをより効果的に抑えることが可能となる。

【0096】また、結像光学系6を保持する保持部材30によりBD光束32を制限することとしたので、構造の簡易化および部品点数の削減を図ることができる。

【0097】また、結像光学系6とは別個にBDアナモフィックレンズ31を設けて、被走査面上に結像させる光学系とBDセンサー10に結像させる光学系とを分けたので、光学系の設計の自由度が増し、これにより走査角度を広く確保することも可能となる。

【0098】さらに、回転多面鏡55とBDアナモフィックレンズ31との間の光路中に光束制限手段（保持部材30）を設けたので、偏向面で反射偏向されたBD光束32がBDアナモフィックレンズ31で収束する前、すなわちBD光束32の主走査方向の幅が比較的広い段階に光束の制限を行うことができるので、比較的精度の緩い簡易な光束制限手段で目的を達成することができる。

14

【0099】また、第1の光学系からの光束を回転多面鏡55の偏向面に、はみ出すように入射させることにより、偏向面を広く使用し走査角度をより広く確保することができ、設計の自由度が向上すると共に、BD光束32のスポット径を小さくすることができる。

【0100】（第5の実施の形態）図5には、本発明の第5の実施の形態が示されている。上記第4の実施の形態では、結像光学系の保持部材にて光束を制限する構成を採用したが、本実施形態では、結像光学系の一部に不透光性の加工を施すことにより光束を制限する構成を示す。

【0101】その他の構成および作用については第4の実施の形態と同一なので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0102】図5に示すように、結像光学系6を構成するレンズのうち一方のレンズの端部に光束制限手段としての凸部36を設けている。凸部36は、表面にシボ加工がなされており、ほとんど光束を透過させない性質を有している。

【0103】また、凸部36は、回転多面鏡55とBDアナモフィックレンズ31との間の光路中に設けられ、その一部がBD光束35に対して主走査方向の片側（偏向面の端縁に対応する側）からBD光束35の光軸に近づく方向に張り出す形状となっている。

【0104】したがって、回転多面鏡55の偏向面の端縁で偏向反射されたBD光束35は、凸部36をかすめ、上記張り出した部分において偏向面の端縁で反射偏向された部分のみが遮光（制限）されることとなる。

【0105】そして凸部36により制限されたBD光束35は、BDアナモフィックレンズ31で集光され、BDミラー7で折り返された後、BDセンサー10に入射する。そして、BDセンサー10からの出力信号に基づいて、感光ドラムの被走査面上への画像記録の走査開始位置のタイミングを調整する。

【0106】本実施形態の構成によっても、上記第4の実施形態に準じた作用効果を得ることができる。

【0107】また、結像光学系6の一部に不透光性の加工を施した凸部36を設け、これによりBD光束35を制限することとしたので、構造の簡易化および部品点数の削減を図ることができる。

【0108】（第6の実施の形態）図6には、本発明の第6の実施の形態が示されている。上記各実施の形態では、制限手段が固定されていたが、本実施の形態では制限手段の位置を調整する位置調整機構を設けて、制限する光束幅を調整可能としている。

【0109】その他の構成および作用については第4の実施の形態と同一なので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0110】図6に示すように、本実施形態では、BD光束37を制限する光束制限手段としての遮光リブ38

15

が、回転多面鏡 55 と BD アナモフィックレンズ 31 との間の光路中に設けられている。遮光リブ 38 は、BD 光束 37 に対して主走査方向の片側（偏向面の端縁に対応する側）に設けられ、その一部が BD 光束 37 の光軸に近づく方向に張り出している。

【0111】遮光リブ 38 はビス止めにより光学箱に固定される。遮光リブ 38 に設けられたビス穴は光束の主走査方向に長手となる長穴であり、ビス止め時には遮光リブ 38 の固定位置を図示矢印方向に調整可能となっている。このときの位置は、回転多面鏡 55 の偏向面の端部で偏向反射された BD 光束 37 のうち偏向面の端縁で反射偏向された部分のみが遮光（制限）されるように調整される。実際には、BD センサー 10 の出力をモニタしながら、最適な出力信号となる位置に調整すればよい。

【0112】かかる構成において、BD 光束 37 は遮光リブ 38 をかすめることにより光束の制限を受ける。そして遮光リブ 38 により制限された BD 光束 37 は、BD アナモフィックレンズ 31 で集光され、BD ミラー 7 で折り返された後、BD センサー 10 に入射する。そして、BD センサー 10 からの出力信号に基づいて、感光ドラムの被走査面上への画像記録の走査開始位置のタイミングを調整する。

【0113】本実施形態の構成によっても、上記第 4 の実施形態に準じた作用効果を得ることができる。

【0114】また、遮光リブ 38 の位置調整を行えるようにしたので、製造ロットの違いなどにより光学部品の寸法や相対位置にばらつきが生じた場合であっても、制限する光束幅が最適となるように調整することができ、各面毎の書き出し位置をより高精度に合わせることが可能となる。

【0115】なお、上記各実施形態においても、光束制限手段が制限する光束幅を調整可能とする構成を採用することが好ましい。

【0116】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、偏向面の端部で反射偏向された光束のうち偏向面の端縁で反射偏向された部分のみを制限する光束制限手段を設けたので、偏向面の端縁での反射にばらつきがある場合に、書き出し位置同期信号検出手段に入射する光束の光量を大きく低下させることなく適切に制限し、主走査方向に印字位置のずれのない、高精度な印字品質を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る走査光学装置の要部概略図である。

【図 2】本発明の第 2 の実施の形態に係る走査光学装置

16

の要部概略図である。

【図 3】本発明の第 3 の実施の形態に係る走査光学装置の要部概略図である。

【図 4】本発明の第 4 の実施の形態に係る走査光学装置の要部概略図である。

【図 5】本発明の第 5 の実施の形態に係る走査光学装置の要部概略図である。

【図 6】本発明の第 6 の実施の形態に係る走査光学装置の要部概略図である。

【図 7】従来の走査光学装置の要部概略図である。

【図 8】従来の走査光学装置の要部概略図である。

【図 9】回転多面鏡の偏向面の端部の余裕を示す説明図である。

【図 10】BD 信号とレーザー駆動信号のタイミングを示す説明図である。

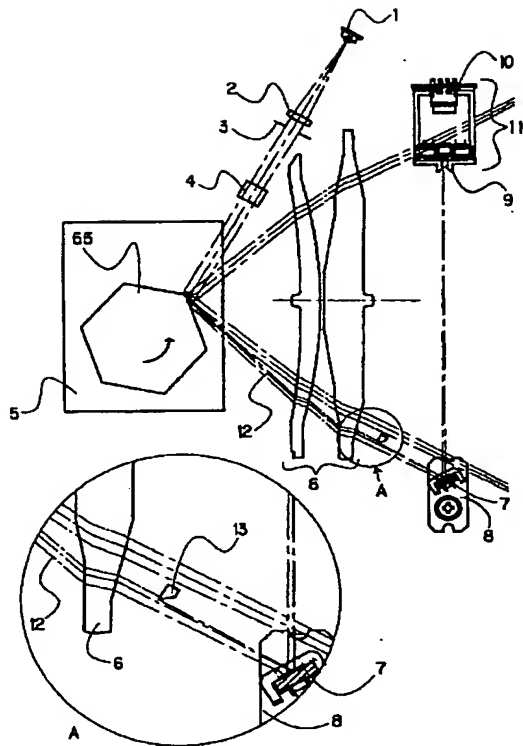
【図 11】BD センサーの出力波形を示す説明図である。

【図 12】回転多面鏡の偏向面の端縁における反射率のばらつきを示す説明図である。

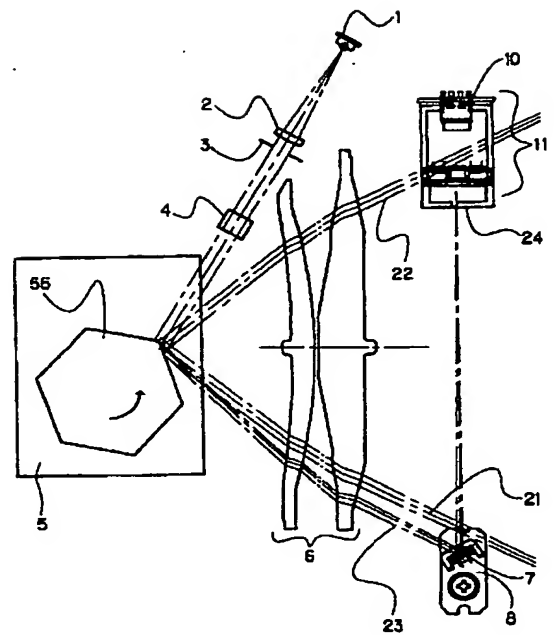
【符号の説明】

- 1 光源
- 2 集光レンズ
- 3 絞り
- 4 シリンドリカルレンズ
- 5 光偏向器
- 6 結像光学系
- 7 BD ミラー
- 8 BD ミラーホルダ
- 9 BD スリット
- 10 BD センサー
- 11 BD ユニット
- 12 BD 光束
- 13 リブ
- 21 書き出し位置に結像する光束
- 22 書き終わり位置に結像する光束
- 23 BD 光束
- 24 BD スリット
- 25 BD 光束
- 26 リブ
- 30 保持部材
- 31 BD アナモフィックレンズ
- 32 BD 光束
- 35 BD 光束
- 36 凸部
- 37 BD 光束
- 38 遮光リブ
- 55 回転多面鏡

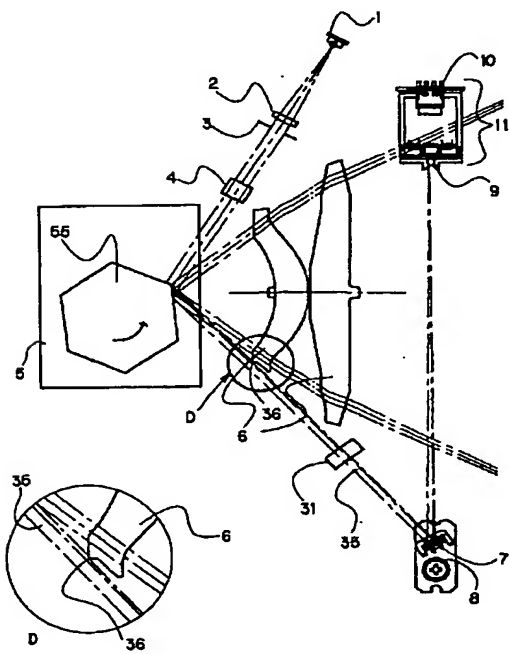
【図1】



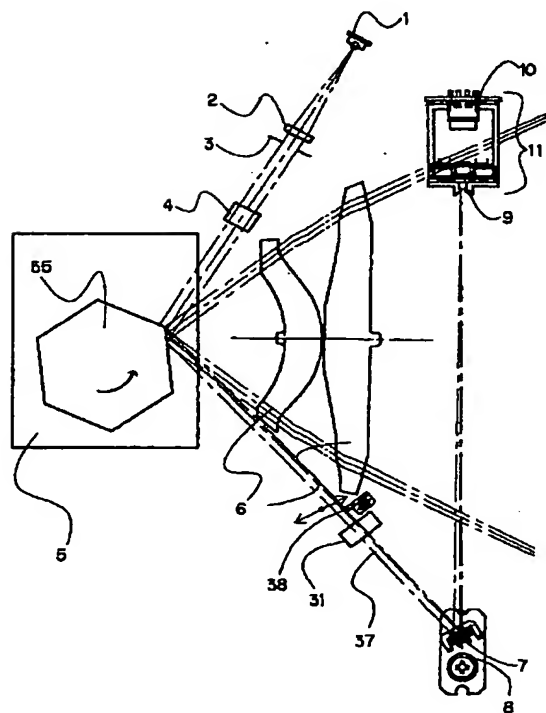
【図2】



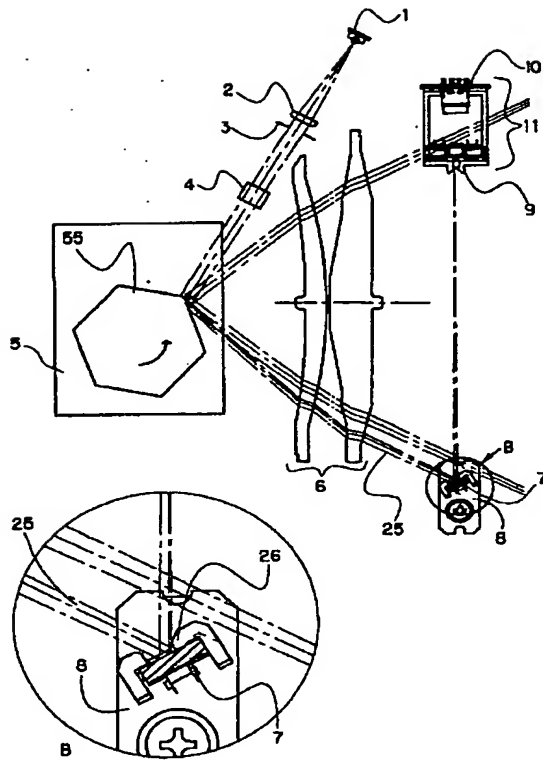
【図5】



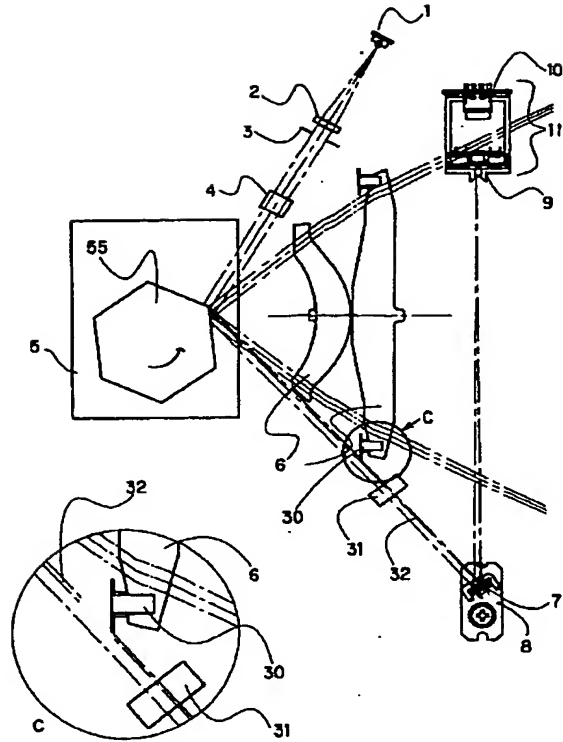
【図6】



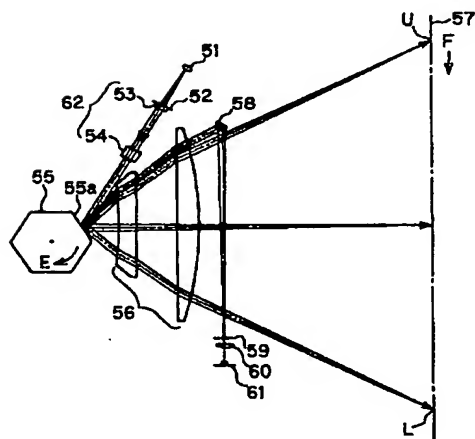
【図3】



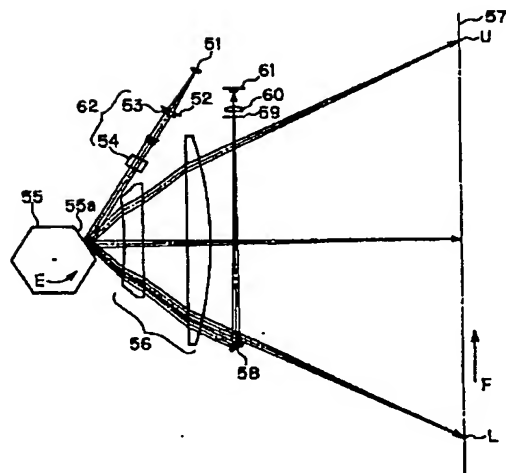
【図4】



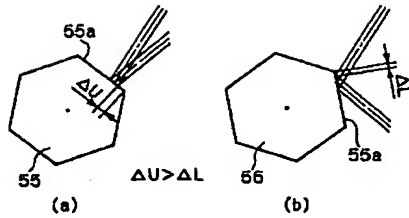
【図7】



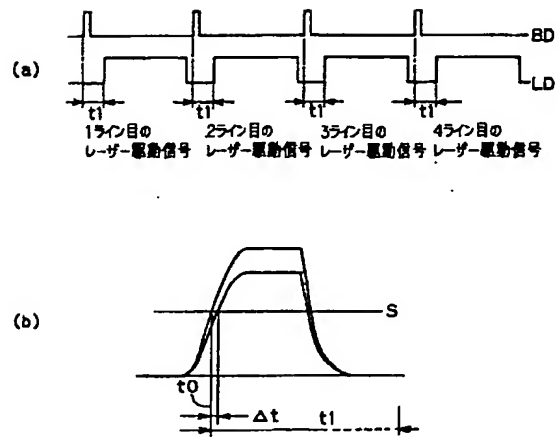
【図8】



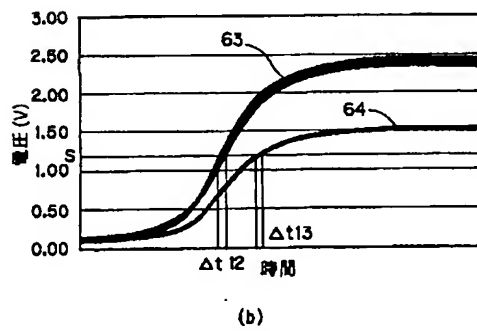
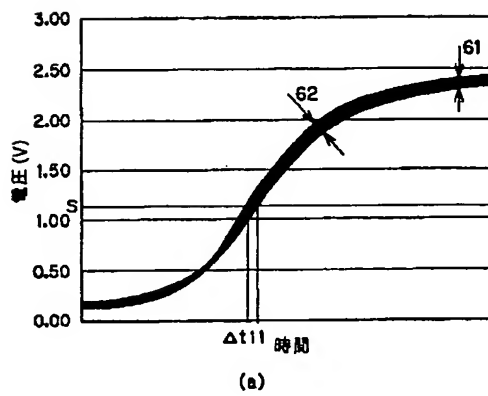
【図9】



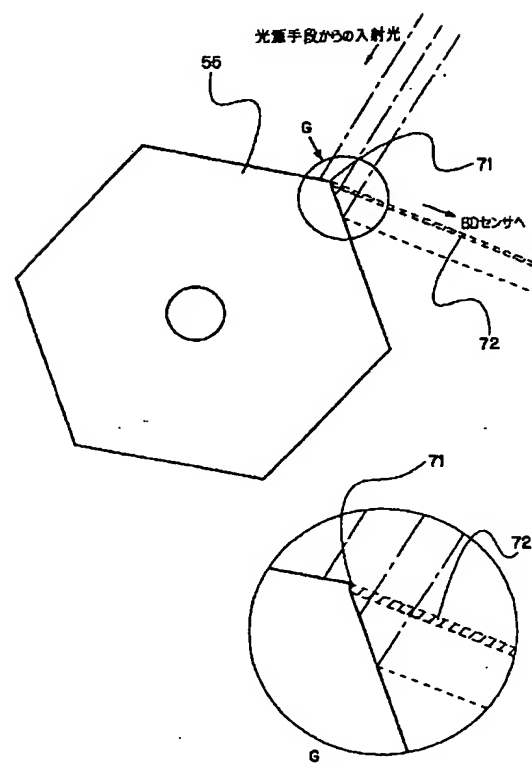
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C362 AA03 BA04 BA85 BA89  
2H045 AA01 CA89 DA02  
5C051 AA02 CA07 DB30 DC04  
5C072 AA03 HA02 HA09 HA13 HB08  
HB13 XA05